LAS GRASAS PARA LAS COBERTURAS Y LOS REVESTIMIENTOS DE CHOCOLATE*

John B. Rossel**

El título "chocolates, revestimientos y coberturas" pretende abarcar los productos conocidos por el público en general como "chocolate", aunque éstos requieren una clasificación más extensa establecida por la industria. Caen dentro de las mismas características de composición en cuanto a que se componen de azúcar, grasa, materiales sólidos opcionales de leche y polvo de cacao. Las diferencias surgen en la composición de la fase grasa y ésta es la base principal de la clasificación.

En muchos países, las composiciones están controladas en forma estricta por la ley y en la mayor parte de los casos el chocolate debe formularse únicamente a base de azúcar, materiales sólidos del cacao, manteca de cacao y opcionalmente materiales sólidos lácteos. No obstante, en algunos países, como Inglaterra, la manteca de cacao puede reemplazarse por grasas vegetales adicionales.

Los productos que no son a base de chocolate, tales como los revestimientos y coverturas, por otra parte, pueden contener una mayor cantidad de grasa vegetal y muchos de ellos casi no contienen manteca de cacao. No obstante, para comprender el papel de las diferentes grasas a disposición del fabricante, primero es necesario analizar las características del chocolate y las propiedades de la manteca de cacao.

Las características del chocolate en bloque se pueden apreciar más fácilmente. El chocolate se debe romper con facilidad y no se debe derretir al contacto con los dedos. Sin embargo, debe derretirse rápida y suavemente al contacto con el paladar. Debe tener una apariencia agradable y no debe desarrollar las incrustaciones polvorientas, conocidas como "nascencias", que aparecen en las Gráficas 1 y 2. El sabor debe aparecer rápidamente y no debe presentar manchas ni sabores extraños. El fabricante se interesa por el comportamiento del chocolate y no por un producto con características de temperación (ocasionada por los polimorfismos divergentes de las grasas), ni alta viscosidad, puesto que ésto puede conducir a la presencia de burbujas de aire en el producto moldeado y también a un peso menor, a la formación de una capa gruesa en el producto empacado y a un sobrepeso del producto. Por otra parte, no estará dispuesto a recurrir a otras grasas con el fin de reducir la viscosidad, puesto que ésto sería antieconómico. Así mismo, el fabricante también busca la apropiada compactación durante el proceso de enfriamiento, para que el molde se deshaga rápidamente, lo cual es especialmente importante cuando los moldes son recubiertos.

El papel de la grasa de la leche es importante, puesto que influye en muchas de las características del chocolate y es desafortunado que las discusiones sobre el "chocolate" presten tan poca atención a la presencia de grasas lácteas. El chocolate a base de leche es mucho más popular que el chocolate puro, especialmente cuando se fabrica mediante el proceso de migaja. Dado que la grasa de la leche es más económica que la manteca de cacao y que existen pocas restricciones legales a la inclusión de la misma en grandes cantidades, obviamente los fabricantes tratan de incluir una gran cantidad de material sólido lácteo en los productos de chocolate. Sin embargo, la grasa de la leche suaviza el chocolate debido a la combinación de dos efectos. Los componentes líquidos de aceite de la grasa láctea suavizan el chocolate por su fluidez, mientras los componentes de grasa sólida de la mantequilla forman eutécticos con la manteca de cacao. No obstante, la mantequilla no cambia la naturaleza polimórfica de la manteca de cacao significativamente y, por lo tanto la temperación puede acomodarse, siempre y cuando el producto final tenga un contenido satisfactorio de grasa sólida.

Tabla 1

CONTENIDO DE GRASAS SOLIDAS
(% DE GRASAS SOLIDAS)

Temperatura de Medición	Manteca de Cacao	Grasa Láctea	80 Manteca de Cacao 20 Grasa Láctea	Aceite de Palmiste Hidrogenado	Estearina de Palmiste Hidrogenada	Fracción de Aceite de Soya Hidrogenado	Fracción de Aceite de Palma Hidrogenado	Mezcla de Fracción de Palma, Fracción de Shea e Illipe
N20	78	14	55	81	87	60	62	70
N25	70	10	45		70	53	52	68
N30	35	6	14	22	24	44	40	40
N35	0	1	0	5	0	9	20	1
N40	0	0	0	3	0	2	4	0

El término "chocolate" cubre el chocolate en sí y los revestimientos y coberturas que no son de chocolate.

Director de la Sección de Aceites y Grasas Leatherhedad Food R.A. - England.

Las mezclas de manteca de cacao y de sustitutos de la Manteca de Cacao (SMC) no son tan tolerantes a las grasas lácteas adicionales. Algunas veces, el fabricante debe escoger entre añadir una mayor cantidad de SMC y reducir el contenido de grasa láctea, o mantener el contenido inicial de grasa láctea y aceptar la limitación del uso del SMC, siempre y cuando haya consistencia con un comportamiento aceptable. De hecho la forma de establecer el nivel de SMC es la tolerancia a las grasas lácteas, en una receta estándar.

Sin embargo los SMC pueden clasificarse en tregrupos definidos, que difieren tanto en sus características físicas como químicas. Estas características son las grasas láuricas, las fracciones de grasa hidrogenada y las grasas de triglicéridos monoinsaturados disaturados cimétricos (denominados Equivalentes a la Manteca de Cacao o EMC). Antes de entrar a analizar detenidamente los puntos anteriores, es conveniente repasar las características físicas y químicas de la manteca de cacao.

LA MANTECA DE CACAO

La Manteca de Cacao sale o se extrae de la fruta del cacao. Sus propiedades físicas y químicas son únicas e influyen considerablemente en las propiedades físicas del chocolate, puesto que la grasa forma la fase continua del producto y los demás ingredientes sólidos, tales como el azúcar, la proteína láctea, etc. se dispersan en la grasa. Es esencial que la manteca de cacao se mantenga dura y quebradiza a la temperatura de 30°C y se derrita completamente a 35°C, o sea por debajo de la temperatura de la boca. La mayor parte de las grasas se derriten en más tiempo y el método convencional de comparar las propiedades de fusión de las diferentes grasas es medir la relación de grasa sólida con el aceite líquido, a un cierto nivel de temperatura. La Tabla 1 presenta el contenido de grasa sólida (CGS) de un cierto número de SMC. Todos estos sustitutos se derriten rápidamente a una temperatura inferior a la de la temperatura corporal. La manteca de cacao tiene el mejor punto de fusión en el intervalo de 30 a 35°C con un residuo sólido de 0 a 35°C, aunque con el suficiente contenido sólido a 30°C para que tenga resistencia al contacto con los dedos. Este atributo de la manteca de cacao la hace única entre las grasas vegetales naturales. Los demás SMC que aparecen en la Tabla 1 son grasas manufacturadas. La fusión rápida se debe a una composición química simple que, a diferencia de otras grasas, contiene solamente tres triglicéridos, a saber el POP, el POS y el SOS. En esta designación abreviada de la estructura triglicérida, la

Tabla 2
RECETAS TIPICAS*

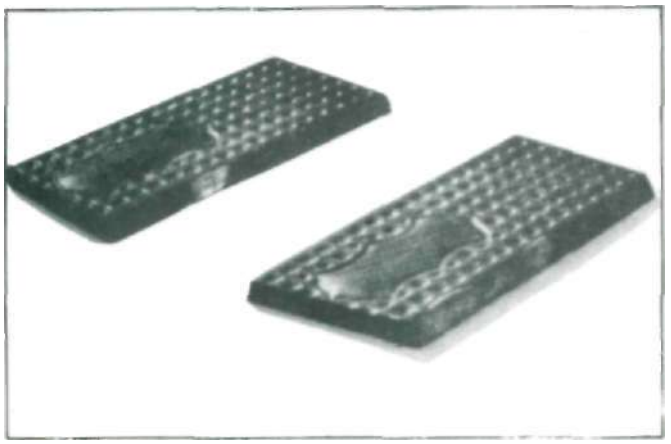
Receta No.	1	2	3	4	5	6
Tipo:	Chocolate de leche tradicional	Chocolate de leche con 5% de EMC	Super-revestimiento sencillo con un 21% de EMC	Super-revestimiento oscuro con un 23% de EMC	Revestimientos claros para SMC	Revestimientos oscuros para SMC
– Masa de cacao (52% de grasa)	12.5	12.5	10	18		
– Chocolate en polvo (10-12% de grasa)	0.0	0.0			6	12
– Leche desgrasada en polvo				9	16	
– Leche en polvo entera	32	32	23			
– Azúcar	37	37	46	50	45.6	56
– Manteca de cacao	18	13				
– Grasa SMC adicional	0.0	5	21	22.6	32	31.5
– Contenido graso	32.5%	32.5%	32	32	32.6	32.7
	Composición de la fase grasa en las recetas anteriores					
– Manteca de cacao	75.5	60	16.25	29.3	2	4
– Grasa láctea	24.5	24.5	18.1	0.0		
– Sustituto de la manteca de cacao (SMC)	0.0	15.5	65.6	70.6	98	96

* Lecitina, sal, saborizantes, etc., añadidos en un 0.4% del total.

letra P representa el ácido palmítico, la O el ácido oléico y la S el ácido esteárico. Además, el orden de las letras se utiliza para indicar la posición de los ácidos en la molécula triglicérida. Por lo tanto, el SPO, uno de los componentes de la manteca de cerdo, es tanto química como físicamente diferente al POS, lo cual explica por qué los SMC no se han podido producir a base de manteca, a pesar de la similitud de la composición de ácidos grasos.

POLIMORFISMO

La manteca de cacao también es polimórfica, o sea que puede existir en diferentes formas cristalinas. El polimorfismo de la manteca de cacao ha sido ampliamente discutido, y aunque Wille y Lutton describieron seis modificaciones, es más conveniente limitarnos a la nomenclatura utilizada por Lars son y otros, según la cual las formas estables se denominan a (Alfa). Las formas de estabilidad intermedia se clasifican como B' (Beta prima) mientras la forma de mayor estabilidad se denomina B (Beta). La manteca de cacao difiere de las grasas naturales en que se transforma de polimorfos de menor estabilidad a formas estables Beta. Estas formas Beta le dan al chocolate a base de manteca de cacao una textura aterciopelada, a diferencia del



Gráfica 1b. *Desarrollo de nascencias debido al mal manejo. Puede verse claramente la marca del pulgar y de un dedo, a cada lado de la barra de Estearina de Palmiste.*

brillo exagerado, hasta cierto punto satinado, que se presenta con los sustitutos del chocolate, fabricados a base de grasas beta prima, tales como la estearina de palmiste.

No obstante, la naturaleza polimórfica de la manteca de cacao tiene otros problemas y los fabricantes deben asegurarse de que la grasa para la fabricación de productos de chocolate para venta al detal sea muy estable. Si la grasa no es estable, desde el punto de vista polimórfico, tendrá un punto de fusión más bajo y por lo tanto será más suave. Puede no endurecerse tan rápidamente en el túnel de enfriamiento y pueden presentarse dificultades de desmoldar o desenvolver el producto. Además, la grasa seguirá estabilizándose después de que el producto sale de la fábrica. Los cristales de la grasa estable que se forman entonces crecerán a expensas de los cristales inestables, tanto en el interior del chocolate como en la superficie, dándole la apariencia mohosa o de hielo conocida "nascencia".

Por lo tanto, el chocolate líquido se tempera antes de moldearlo y empacarlo. En uno de los procesos, el chocolate se enfría generando un gran número de núcleos de cristal. Luego se calienta para derretir todos los núcleos, menos los más estables. Al enfriarlo nuevamente, estos núcleos estables actúan como cirstales "semilla", garantizando que el producto totalmente cristalizado sea muy estable.

Este aspecto del polimorfismo y el temperado es una característica esencial de la utilización de los SMC. Muchos de los SMC, como las variedades de grasa hidrogenada o láurica, son estables en la modificación beta prima. Si se añaden a la manteca de cacao, incluso en pequeñas cantidades, no solamente suavizan el producto, sino que obstaculizan el temperado. Sin embargo, en algunos casos, el producto puede temperarse correctamente a temperaturas más bajas, siempre y cuando contenga menores cantidades de grasa láctea.

Los SMC que son químicamente similares a la manteca de cacao, en el sentido de que contienen triglicéridos POP, POS y SOS son beta-estables, y por ello muchos de ellos pueden utilizarse junto con la manteca de cacao, sin presentar dificultades con respecto a las "nascencias", al comportamiento de temperado ni al perfil de fusión. En algunos casos, sin embargo, tales grasas pueden contener glicéridos nocivos. Estos pueden ser triglicéridos de estructura asimétrica, como los SPO o los SSO, diglicéridos o glicéridos trisaturados, sólidos a las temperaturas más altas de temperación. Ellos contribuyen a la formación de los núcleos de los cristales. Sin embargo, no constituyen núcleos cristalinos útiles puesto que no forman "semillas" de la masa en forma correcta. Con el fin de generar un número satisfactorio de núcleos útiles, se puede utilizar una temperatura más baja. No obstante, ésto aumenta la viscosidad y produce problemas de control de peso, como se explicó anteriormente. Una de las formas de controlar la alta viscosidad es utilizar una mayor cantidad de grasa, pero ésto constituye una desviación de la ventaja económica de utilizar los SMC.

Estos SMC, de comportamiento mediocre, probablemente a base de mezclas de grasas enteras, como las mezclas de aceite de palma entero con aceite de "SHEA" entero, deben utilizarse con cuidado. La velocidad de la transformación polimórfica constituye por lo tanto una guía importante para el comportamiento del temperado. Se mide en forma correcta mediante una curva de enfriamiento.

Habiendo discutido las principales características de la manteca de cacao y del chocolate y, en términos generales, cómo se relacionan éstos con la utilización de los SMC en las cubiertas y revestimientos de chocolate, pasemos a evaluar en más detalle la fabricación y utilización de los diferentes tipos de SMC.

LAS GRASAS LAURICAS

La descripción "láurica" se aplica a aquellas grasas que tienen un alto contenido de ácido láurico y se derivan de los aceites vegetales naturales como el de palmiste, de coco, de babassú, etc. Aunque el aceite de babassú es raro en Europa, el aceite de coco tiene un contenido relativamente alto de ácidos de cadena corta, como cáprico, caprílico y ca-

proico, los cuales limitan su aplicación en el campo de los sustitutos de la manteca de cacao. La mayor parte de los SMC, por lo tanto, se fabrican a base de aceite de palmiste.

El aceite de palmiste se deriva de la nuez de la fruta de la palma aceitera y tiene un contenido de ácido láurico aproximadamente del 47%, junto con otros ácidos grasos comunes. En forma natural, tiene un CGS aproximado del 48% a 20°C de temperatura y el punto de fusión es de aproximadamente 28°C. Por lo tanto, es demasiado suave para ser utilizado en el chocolate. Sin embargo, dado que tiene un 16% y un 3% de ácidos insaturados oleico y linoleico, respectivamente, es posible endurecer el aceite mediante la hidrogenación catalítica. En este proceso, el 0.1% de catalizador fresco de níquel activo se añade al aceite a una temperatura entre 140 y 180°C y las grasas insaturadas se convierten en ácido esteárico cuando se bombea hidrógeno al aceite. Esta modificación química confiere un punto de fusión más alto. El aceite de palmiste hidrogenado (HPKO), cuya gama de puntos de fusión va de 32°C a 42°C puede, por lo tanto, fabricarse, dependiendo del grado de hidrogenación. El producto que aparece en la Tabla 1, por ejemplo, tiene un punto de fusión aproximado de 38°C.

El aceite de palmiste también puede separarse en componentes más duros o más suaves, llamados estearinas y oleínas, respectivamente, mediante la cristalización fraccionada. En el proceso de fraccionamiento detergente, se enfría el aceite hasta que forma una suspensión de cirstales de estearina en el aceite líquido. Después se añade al aceite una solución detergente acuosa, con el fin de humedecer preferencialmente los cristales sólidos. La fase acuosa más densa, junto con la estearina, se separa luego de las oleínas más livianas mediante centrifugación. En muchos casos, la estearina se somete a una hidrogenación suave para mejorar el perfil de fusión. La estabilidad de color y sabor también aumentan mediante la hidrogenación. El perfil de fusión de la estearina típica de palmiste hidrogenado (PKS) aparece en la Tabla 1.

Las coberturas que se fabrican a base de PKS son excelentes para los productos que no van a permanecer almacenados durante mucho tiempo. Se derriten rápidamente a la temperatura de la boca, aunque sin derretirse al contacto con los dedos. Dado que la grasa es inicialmente estable en forma beta prima, la cubierta no necesita temperado y proporciona un excelente brillo satinado al producto.

Tanto el HPKO como el PKS tiene glicéridos que son química y físicamente diferentes a los de la manteca de cacao. Por lo tanto, se desarrollan eutécticos cuando las grasas láuricas se funden con la manteca de cacao, o sea que las grasas son incompatibles. Las grasas láuricas por consiguiente, se llaman "Sustitutos de la Manteca de Cacao" (SMC) y se utilizan como sustitutos totales de la manteca de cacao en aceites especiales tales como los de los puntos 5 y 6 de la Tabla 11.

Las grasas láuricas se transforman gradualmente de la modificación polimórfica inicialmente estable beta prima, en cristales beta. Lo anterior conduce lentamente a la nascencia, tal como aparece en la Gráfica 1 y es importante garantizar que se conserve el brillo del producto por más de seis meses, cuando se utilizan revestimientos a base de PKS. La presencia de ácidos de cadena más larga, por ejemplo el HPKO, o con la ayuda de otras grasas como la manteca de cacao, aceleran el desarrollo de la nascencia. Aunque algunos emulsificantes, como el triesterato sórbico, pueden reducir este problema ligeramente. Los revestimientos fabricados con grasas láuricas, por lo tanto, debe formularse a base de polvo de cacao, bajo en grasa, y leche desgrasada. Otro de los problemas que presentan las grasas láuricas es que algunas veces desarrollan una "rancidez jabonosa". Si se incluye alguna lipasa u otra enzima en el revestimiento, por ejemplo la leche en polvo, se puede promover la hidrólisis de los triglicéridos. El ácido láurico liberado tiene un sabor jabonoso muy distintivo, que puede detectarse incluso en pocas cantidades. Por lo tanto, las principales desventajas de las grasas láuricas, son la falta de flexibilidad en la formulación, la corta vida en almacenamiento y el sabor de inferior calidad.

FRACCIONES DE GRASAS HIDROGENADAS

Con el fin de evitar algunos de los problemas que las grasas láuricas presentan y algunas de las restricciones económicas de la dependencia de una sola materia prima, se han desarrollado SMC a base de fracciones de grasas hidrogenadas.

En uno de los procesos, la soya se mezcla con una cantidad pequeña de aceite de algodón y se hidrogena parcialmente con un catalizador usado o "gastado", lo cual convierte los ácidos poli insaturados en ácidos mono-insaturados y también conlleva la isomerización geométrica de los enlaces dobles "cis" en una forma "trans" más estable. Dado que los ácidos insaturados con enlaces dobles "trans" tienen puntos de fusión más altos, los dos efectos de la hidrogenación se combinan para producir una

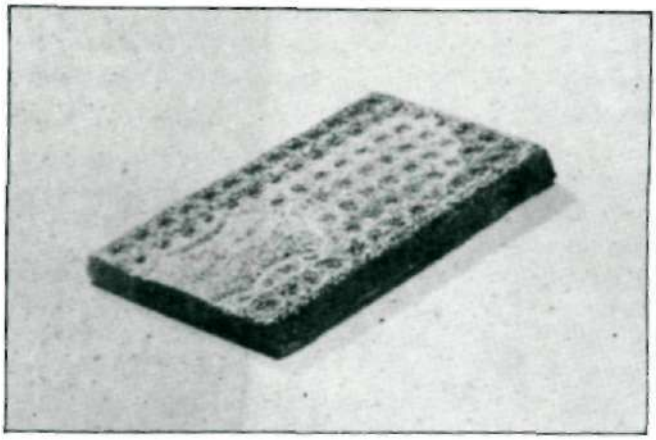
grasa plástica a partir del aceite líquido. Esta grasa plástica luego se disuelve en un solvente, tal como el 2-nitropropano y se cristaliza en forma fraccional. La fracción de fusión intermedia constituye una SMC útil, cuyo perfil de fusión aparece en la Tabla 1.

En otro proceso, el aceite de palma se disuelve en acetona y la solución se enfría hasta que se cristalizan los componentes de puntos de fusión más altos. Luego se filtra la suspensión, se recupera el aceite líquido o la oleína, y se somete a la hidrogenación catalítica con un catalizador de níquel a base de azufre. Esto convierte los ácidos grasos poli insaturados en ácidos mono insaturados y nuevamente genera una alta proporción de enlaces dobles "trans". Las propiedades de fusión de una fracción de palma típicamente hidrogenada, evaluada en el Food RA en 1977, aparecen en la Tabla 1.

En los Estados Unidos, también se ha estudiado la hidrogenación de una fracción líquida de sebo de res.

En los tres casos, las grasas se ajustan mediante los procesos de hidrogenación y fraccionamiento y/o mediante la adición de mezclas de componentes adicionales, ya sea antes o después de la hidrogenación, con el fin de optimizar el producto y cumplir con los requisitos específicos. En términos generales, sin embargo, estas grasas tienen un CGS más bajo o 20°C y uno CGS más alto a 35°C, en comparación con la manteca de cacao o el PKS. Inicialmente, son estables en forma beta prima, aunque tienen una adecuada compatibilidad con la manteca de cacao. Por lo tanto, se pueden utilizar en muchas de las aplicaciones donde se emplea PKS, pero proporcionan una mayor flexibilidad de formulación y no presentan rancidez jabonosa. No obstante, es posible que se desarrollen nascencias cuando el almacenamiento es prolongado, especialmente en los productos que no tienen una formulación muy adecuada (Gráfica 2). La fusión lenta es un problema y con el fin de proporcionar la suficiente grasa sólida a 20 y 30°C y garantizar resistencia al contacto con los dedos, al enmohecimiento, etc. es necesario tolerar una "cola" residual de grasas sólidas a 35°C. Esta fusión lenta de la grasa conduce a un menor impacto de sabor, contrarrestando así las ventajas que se hayan producido por un mayor contenido de polvo de cacao o de leche en polvo. Estos productos se utilizan con más frecuencia como revestimientos de galletas y otros productos.

Las cantidades significativas de SMC láuricos, o de



Gráfica 1a. *Desarrollo de nascencias en un producto a base de estearina de palmiste, después de un almacenamiento prolongado.*

fracciones grasas hidrogenadas se detecta fácilmente, mediante la composición de los ácidos grasos del producto. Los SMC láuricos contienen más de un 45% de ácido láurico, mientras las fracciones grasas hidrogenadas de SMC contienen alrededor de un 45% de "trans" ácidos (mediante evalúación Infra Roja). Por el contrario, la manteca de cacao no contiene ninguno de estos tipos de ácidos grasos. Puesto que ambos tipos de SMC son inicialmente estableces en la forma beta prima, el desarrollo de las nascencias se puede retardar mediante la incorporación de modificadores de cristalización B', como el triesterato sórbico.

EQUIVALENTES DE LA MANTECA DE CACAO (EMC)

Aún reconociendo las limitaciones de los SMC disponibles a principios de la década de los 50, la compañía Unilever dedicó grandes esfuerzos a la investigación de la naturaleza física y química de la manteca de cacao y a las formas de producir grasas equivalentes a la misma. Lo anterior culminó en el desarrollo de la "Coberina", que fue el primer EMC que se produjo comercialmente, el cual fue mercadeado, a través de su subsidiaria Loders y Nucoline Ltd. La patente inicial de este concepto ya venció, y el proceso está a disposición de otras compañías.

El descubrimiento esencial fue que los glicéridos de la manteca de cacao eran mono insaturados, con el ácido graso insaturado en la posición 2 o en la posición central de la molécula triglicérida, o sea que los glicéridos son el POP, el POS, etc., más que el SPO. Asi mismo, se descubrió que el aceite de palma contiene grandes cantidades de POP, mientras que algunas mantequillas tropicales, como la de

shia y la illipe, contienen grandes cantidades de triglicéridos SOS y POS. Esto condujo al método actual de fabricación de SMC, en el cual el aceite de palma se fracciona, mediante solvente, para producir una fracción de fusión intermedia, rica en POP, mientras las otras grasas, como la de shia, se fracciona, mediante solvente, para producir "cortes" triglicéridos ricos en SOS, etc. La preparación y mezcla adecuada de estos componentes permite producir grasas equivalentes a la manteca de cacao en sus propiedades físicas. Por lo tanto, a estas grasas se las denomina Equivalentes de la Manteca de Cacao o EMC.

El concepto inicial se ha extendido a la formulación del EMC comercia!, de utilidad para las fórmulas bajas en componentes lácteos a través del EMC regular, el cual puede utilizarse como sustituto único de la manteca de cacao, para Mejoradores de la Manteca de Cacao o MMC. Esta última clasificación grasa es más rica en triglicéridos de tipo SOS, cuyo punto de fusión es mayor, que la manteca de cacao en sí y por lo tanto se pueden utilizar para "corregir" o mejorar el comportamiento físico de la manteca de cacao, el cual puede ser deficiente, como resultado del procesamiento.

SUPER-REVESTIMIENTOS

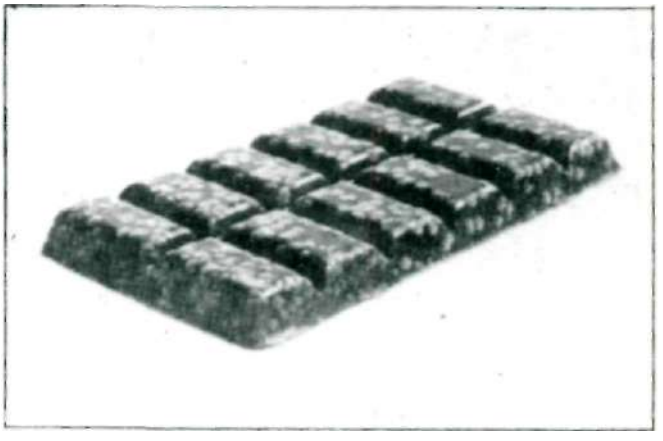
La mayor parte de los EMC se utilizan en un nivel del 5% en las recetas de chocolate, como las que aparecen en la Tabla II. El producto tiene los atributos normales del "verdadero" chocolate fabricado a base de manteca de cacao y, de elaborarse en la forma adecuada, es imposible para el consumidor distinguirlo. En Inglaterra y otros países, es legal rotular estos productos cómo "chocolate". Incluso se aceptan niveles más altos de EMC y las recetas, como la 3 y la 4 de la Tabla II han sido introducidas hace poco por una serie de fabricantes. Dado que éstos no caen dentro de la descripción de chocolate, siendo no obstante superiores a los revestímientos a base de SMC láuricos o fracciones de grasas hidrogenadas, se les conoce como "super-revestimientos". Algunas veces los super revestímientos pueden presentar problemas de temperado más serios, especialmente si se utiliza un grado inferíor de EMC, junto con un alto nivel de grasa láctea. Normalmente, ésto se debe a la presencia de demasiados glicéridos sólidos a temperatura del temperado, los cuales contribuyen al CGS y por lo tanto a una mayor viscosidad, sin contribuir a la formación de núcleos de semilla de cristales útiles. Este problema puede surgir si se utilizan grasas enteras, como el aceite de palma, en lugar de fracciones grasas, en la formulación de los EMC c si se emplean materias primas de baja calidad. En términos generales, sin embargo, los super-revestimientos pueden utilizarse como el chocolate introduciendo cambios mínimos en los procedimientos de fabricación.

Puesto que los EMC tienen propiedades químicas y físicas muy parecidas a las de la manteca de cacao, la detección de su presencia en un producto es mucho más difícil y deben emplearse las técnicas sofisticadas desarrolladas por Padley y Timms.

NIVELES DE USO AUTORIZADOS

La Reglamentación 73/24/EEC de la Comunidad Económica Europea, expedida el 24 de julio de 1973, sobre los productos de chocolate y cacao, permite a la legislación nacional autorizar o prohibir la utilización de aceites vegetales diferentes a la manteca de cacao en algunos productos de chocolate. Además, los productos deben cumplir con cualquier otra norma pertinente, por ejemplo con el nivel mínimo de manteca de cacao y la relación de grasa y proteína lácteas. Como resultado, la reglamentación varía dentro de la Comunidad, como varía en el resto del mundo.

En Inglaterra, las normas "Alimenticias" (Regla mentación sobre Chocolate y Cacao de 1976, S.I. No. 541) permiten un contenido máximo del 5% de grasa vegetal en los productos rotulados como "chocolate", siempre y cuando la adición de esta grasa vegetal aparezca en la declaración de ingredientes del rótulo. El 5% se calcula sobre el total del producto y por lo tanto comprende un poco más del 15% de la base grasa de la mayor parte de los productos, como aparece en la receta 2 de la Tabla II.



Gráfica 2. *Desarrollo de nascencias en un producto mal formulado que contiene una mezcla de manteca de cacao y de fracciones grasas de aceite liquido hidrogenado.*

En los productos que no tienen la descripción de "chocolate" se permiten niveles mucho mayores de grasa vegetal, como en el caso de los super-revestimientos o de las coberturas láuricas. En Dinamarca e Irlanda existen reglamentaciones similares, las cuales permiten un 5% de grasa vegetal adicional. En el resto de la Comunidad, no se permite añadir grasas vegetales a los productos rotulados como "chocolates" aunque sí se puede utilizar grasa adicional en los productos descritos como "imitatie" chocolate "(Holanda)", "imitatión de chocolat" (Bélgica) o "Kakaohaltige Fettglasuren" (Alemania). En estos países, la formulación de los "super-revestimientos" debería tener ciertas ventajas. En Australia, el "chocolate compuesto" puede contener grasas vegetales adicionales, mientras que en el Japón las mantecas tropicales, como el illipe, pueden añadirse a los compuestos de chocolate. En los Estados Unidos, los productos descritos como chocolate no pueden contener sustancias diferentes a la manteca de cacao.

No obstante, la legislación cambia progresivamente y algunas veces las pautas pueden malinterpretarse. Por ejemplo, aunque en Inglaterra se permite un 5% de grasas vegetales en el chocolate, por alguna razón no se permite incluirlas en el vermicelli de chocolate. Los fabricantes de alimentos, por lo tanto, deben mantenerse actualizados y asesorados en el asunto. El Departamento de Legislación de Leatherhead Food RA, lleva archivos sobre la legislación alimenticia en todo el mundo y está en capacidad de proporcionar esta asesoría a sus miembros.

BIBLIOGRAFIA

1. Gordon.M. H., Padley F. B.. and Timms R. E. (1979) "Factors Influencing the Use of Vegetable Fats in Chocolate", Fette Seiten Anstrichmittel 81, 116-121.
2. Paulicka F. R. (1970) "Hard Butter Research Relates Lipid Systems Phase Behaviour to Fat Bloom", Candy Industry 134 No. 12. 5-7.
3. Wille R. L.. and Lutton E. S. (1966) "Polymoiphism and Cocoa Butter", J. Amer, Oü Chem. Soc. 43, 491-496.
4. Headon, T. A. (1964) "Manufacture and Use oí Milk Chocolate Crumb", Confectionary Pioduction, 30, 443 and 457.
5. Koch J. (1961) "Milk Crumb-Manufacture and Use in Chocolate". Manufacturing Conlectioner, 41 (December) 23-25.
6. Timms R. E. (1980) "The Phase Behaviour of Mixtures of Cocoa Buttet and Milk Fat", Lebensmittel Wissenschaft and Technologie 13. 61-65.
7. Larsson K. (1966). "Classification o(Glyceride Forms" Acta Chem. Scand. 20. 2255-2260.
8. British Standard 684 Section 1.13. (1976) "Jensen Cooling Curve".
9. Braae B. (Alfa-Laval), (1976) "Refinning and Fractionation of Palm Oil" International Developments in Palm Oil - Proc. Malaysian Symposium on Palm Oil p. 384.
10. Rossell J. B. (1967) "Phase Diagrams of Triglyceride Systems", in "Advances in Lipid Research" Eds. R. Paoletti and D. Kritchevsky p. 353-408 Academic Press, New York and London.
11. Noorden A. C. (1982), "Fettreif-Ursachen und Verhinderung bei Verwendung von Laurinhai tbuttersorten", Susswaren Tech und Wírschaft 26(10), 318-22.
12. Rossell J. B. (1983) "Measurement of Fancidity" in Rancidity in Foods. Eds. J. Alien and R. J. Hamilton. Applied Science Phublishers London p. 21-45.
13. Thomas A. E., and Paulicka F. R. (1976). "Solvent Fractionated Fats" Chemistty and Industry, 18th September, 774-779.
14. British Patent 859769 to Unilever Ltd.
15. Tayloi, H. H., Luddy, F. E., Hampson. J. W. and Rothbait H. L. (1976). Use of Tallow Fractions as Extenders for Cocoa Butter etc. — an Economic Assessment. J. Amei. Oil Chem. Soc. 53, 491-495.
16. Bntish Patent 827172 to Unilever Ltd.
17. Soeters C. J. (1970). "Das physikalische Verhalten und die Chemische Zusammensetzung von Schokolaae, Kakaobuttei und cinige Kakaobuttei-Austauschfetten", Feettee Seifen Austrichmittel 72(8), 711-718.
18. Padley F. B., Paulussen C. N., Soeters C. J. and Tresseí D. (1972). "The Improvement of Chocolate Using the Mono-Unsaiured Triglycerides SOS and POS". International Chocolate Review (RIC 27(9). 226-229.
19. Padley F. B. and Timms R. E. (1980). "The Determination of Cocoa Buttei Equivalents in Chocolate" J. Amei Oil Chem. Soc. 57. 286-293.